

КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Кафедра промислового, цивільного та міського будівництва

**СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ  
БУДІВЕЛЬ І СПОРУД**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
до самостійної роботи

галузь знань: 19 Архітектура і будівництво  
спеціальність: 192 Будівництво та цивільна інженерія  
факультет: будівельний  
Цикл: Цикл загальних компонент

Кривий Ріг 2021

САПР будівель і споруд. Методичні вказівки до самостійної роботи/ Укл. Є.В. Люльченко. - Кривий Ріг: КНУ, 2021- 10 с.

Укладач: к.т.н., доцент Є. В. Люльченко.

Рецензент: к.т.н., доцент С. І. Сахно.

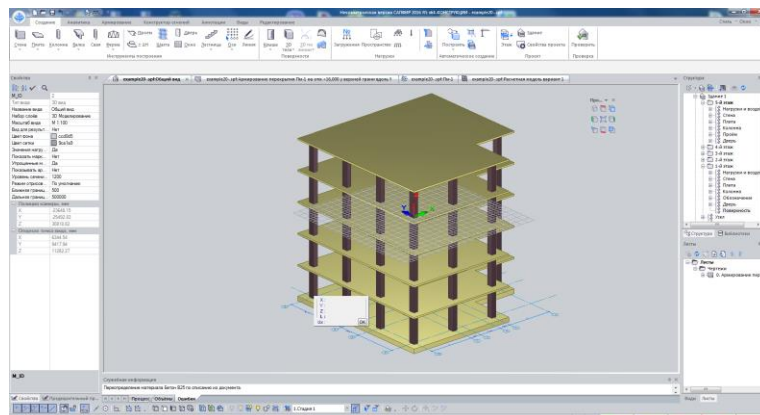
Розглянуто на засіданні кафедри

Промислового, цивільного і міського будівництва.

Протокол №     від     .2021.

**Теми для самостійної роботи обрані як продовження та завершення тем практичних занять.**

**Тема 1. Система автоматизованого проектування формоутворення та розрахунків САПФІР 2019**

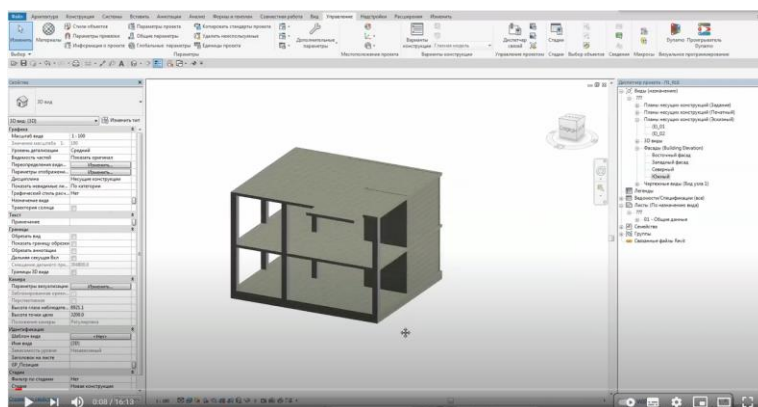


Застосовуючи програму *САПФІР 2019* створити цифрову модель «Багатоповерхової монолітної залізобетонної будівлі на фундаментній плиті» за даними наведеними в Додатку 1.

**Схема виконання завдання**

1. Створення скінченно-елементної моделі в системі *САПФІР-КОНСТРУКЦІЇ*.
2. Створення файлу для *ПК ЛИРА-САПР*.
3. Відкриття розрахункової схеми в *ПК ЛИРА-САПР*.

**Тема 2. Програмний комплекс автоматизованого проектування REVIT 2018**

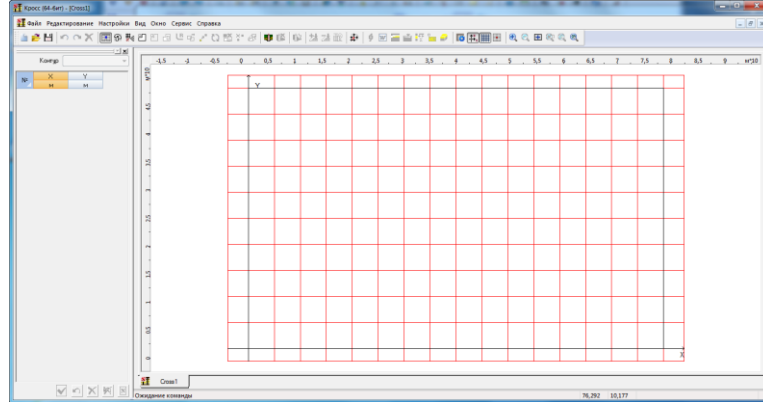


Застосовуючи програму *REVIT 2018* створити цифрову модель «Багатоповерхової монолітної залізобетонної будівлі на фундаментній плиті» за даними наведеними в Додатку 1.

### Схема виконання завдання

1. Створення скінченно-елементної моделі.
2. Створення файлу для обміну з ПК.
3. Відкриття розрахункової схеми в ПК ЛІРА-САПР.
4. Відкриття розрахункової схеми в ПК SCAD Office.

### Тема 3. Сателіти програмного комплексу SCAD Office



Застосовуючи сателіт *Кросс*, програмного комплексу *SCAD Office*, виконати розрахунки за даними наведеними в Додатку 1:

1. Визначити коефіцієнти постелі пружної основи за наведеними інженерно-геологічними даними.

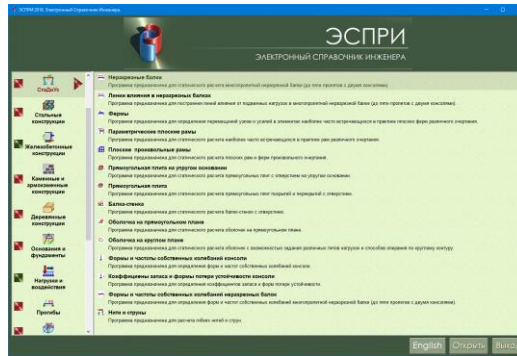
#### Відмітка верхньої границі ІГЕ по скважинам, м

№ скважини	ІГЕ 1	ІГЕ 2	ІГЕ 3	ІГЕ 4	ІГЕ 5	ІГЕ 6
1	0,5	-1,0	-2,6	-4,1	-6,2	-12,0
2	1,0	-1,2	-2,7	-4,2	-6,4	-12,0
3	-0,5	-1,0	-2,8	-4,3	-6,6	-12,0
4	0,5	-0,9	-2,9	-4,5	-6,8	-12,5
5	-0,5	-0,8	-3,0	-5,0	-7,0	-12,5
6	1,0	-0,7	-3,1	-4,0	-7,2	-12,5

#### Характеристика ґрунтів

ІГЕ	Назва	Щільність, Т/м <sup>3</sup>	Модуль деформацій, Т/м <sup>2</sup>
ІГЕ 1	Насипний ґрунт - супісь	1,90	1500
ІГЕ 2	Суглинок середній	1,69	2200
ІГЕ 3	Супісь жовтувато-сіра пластична	1,93	700
ІГЕ 4	Глина бура напівтверда	1,96	2000
ІГЕ 5	Пісок дрібний щільний	1,77	3500
ІГЕ 6	Суглинок коричнево-бурий	1,89	2100

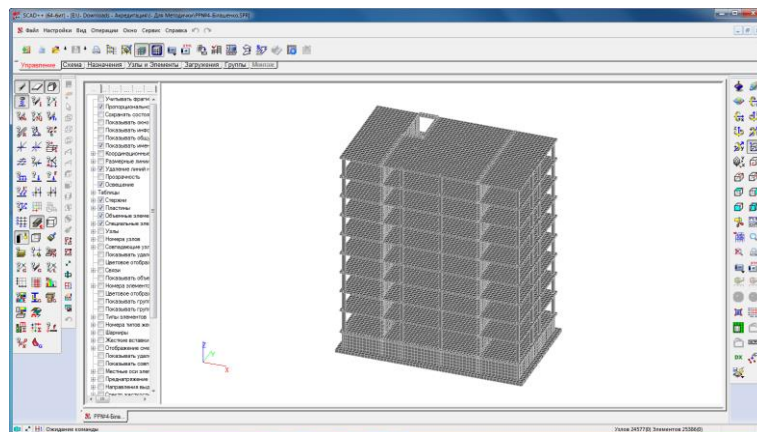
## Тема 4. Електронний довідник інженера ЭСПРИ



Застосовуючи Електронний довідник інженера ЭСПРИ (пакет СтаДиУс) виконати рзрахунки за даними наведеними в Додатку 1:

1. Виконати статичний розрахунок прямокутної плити (фундаментної) з отвором на пружній основі.

## Тема 5. Інтегрована система міцнісного аналізу та проектування конструкцій SCAD Office 21.1

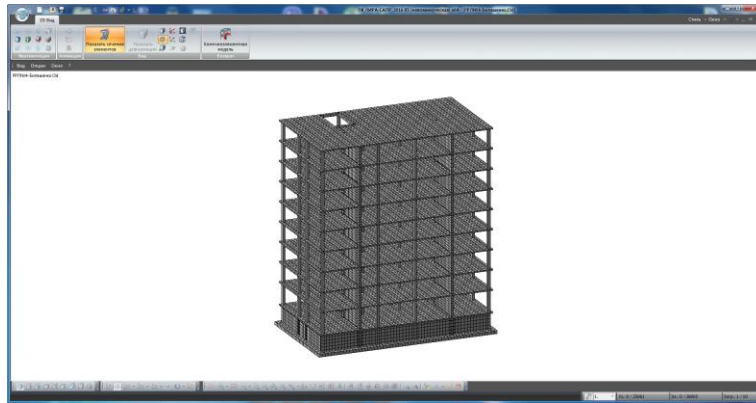


Застосовуючи Інтегровану систему міцнісного аналізу та проектування конструкцій SCAD Office 21.1 створити цифрову модель, виконати статичний розрахунок будівлі за наведеними нижче умовами та навести схеми армування елементів.

### Схема виконання завдання

1. Розрахункові сполучення зусиль.
2. Завдання параметрів матеріалів елементам схеми.
3. Статичний розрахунок будівлі.
4. Напружено-деформований стан, аналіз результатів розрахунку.
5. Аналіз результатів розрахунку і проектування армування фундаментної плити.
6. Аналіз результатів розрахунку і проектування армування плити покриття.
7. Аналіз результатів розрахунку і проектування армування стіни підвалу.
8. Аналіз результатів розрахунку і проектування армування колони.

## Тема 6. Програмний комплекс *ЛИРА-САПР 2019*

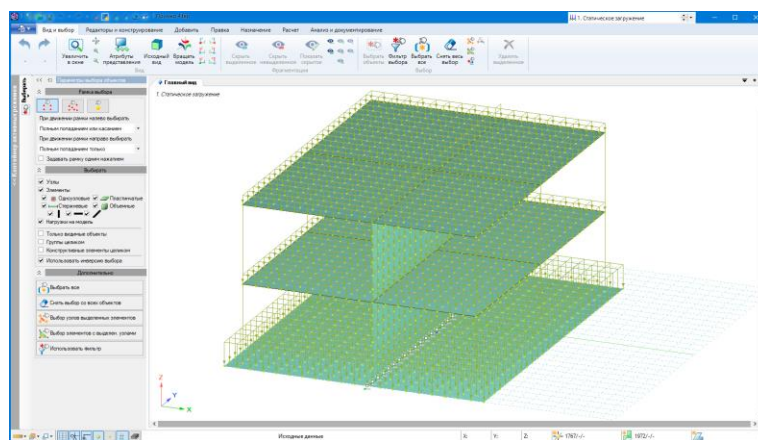


Застосовуючи *Програмний комплекс ЛИРА-САПР* створити цифрову модель, виконати статичний розрахунок будівлі за наведеними нижче умовами та навести схеми армування елементів.

### *Схема виконання завдання*

1. Розрахункові сполучення зусиль.
2. Завдання параметрів матеріалів елементам схеми.
3. Статичний розрахунок будівлі.
4. Напружено-деформований стан, аналіз результатів розрахунку.
5. Аналіз результатів розрахунку і проектування армування фундаментної плити.
6. Аналіз результатів розрахунку і проектування армування плити покриття.
7. Аналіз результатів розрахунку і проектування армування стіни підвалу.
8. Аналіз результатів розрахунку і проектування армування колони.

## Тема 7. Програмний комплекс *ЛИРА 10.8*



Застосовуючи *Програмний комплекс ЛИРА10.8* створити цифрову модель, виконати статичний розрахунок будівлі за наведеними нижче умовами та навести схеми армування елементів.

### *Схема виконання завдання*

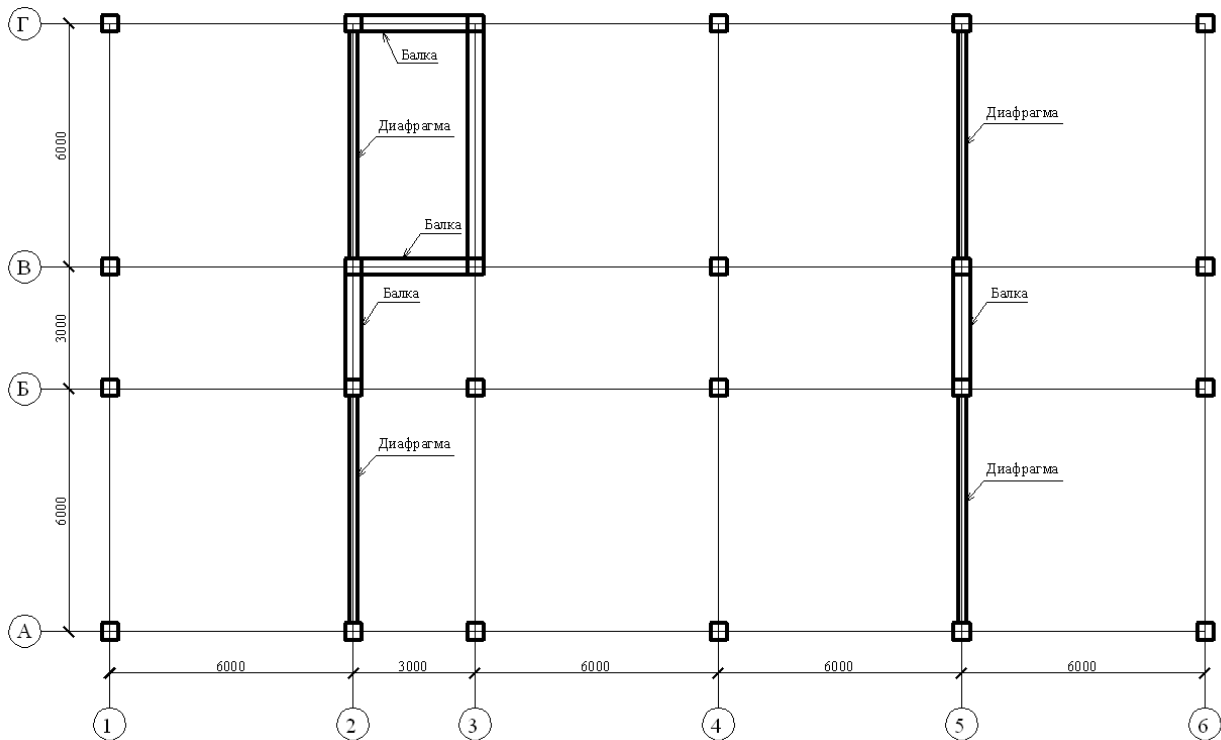
1. Розрахункові сполучення зусиль.
2. Завдання параметрів матеріалів елементам схеми.
3. Статичний розрахунок будівлі.
4. Напружено-деформований стан, аналіз результатів розрахунку.
5. Аналіз результатів розрахунку і проектування армування фундаментної плити.
6. Аналіз результатів розрахунку і проектування армування плити покриття.
7. Аналіз результатів розрахунку і проектування армування стіни підвалу.
8. Аналіз результатів розрахунку і проектування армування колони.

## Додаток 1

### «Багатоповерхова монолітна залізобетонна будівля на фундаментній плиті»

Застосовуючи різні програми САПР створити цифрову модель, виконати статичний розрахунок будівлі за наведеними нижче умовами та навести схеми армування елементів.

*Схема плану в осях*



#### *Параметри надійності*

Клас наслідків (відповідальності) - СС2.

Категорія відповідальності конструкції – В.

#### *Геометричні параметри*

Висота підвалу, Н0, м. - 3.0.

Висота 1-го поверху, Н1, м. - 3.6.

Висота 2...9 поверхів, Н2, м. - 3.2.

#### *Прийняти:*

- колони та балки перерізом 40x40 см.;
- фундаментну плиту товщиною 50 см.;
- плиту перекриття товщиною 25 см.;
- діафрагми товщиною 20 см.;
- стіни підвалу товщиною 30 см.

Бетон для всіх елементів монолітної будівлі - В25...В40,  $\gamma_{b2} = 0.9$ , важкий.

Робоча арматура для балок, колон, діафрагм та фундаментної плити класу А-III. Поперечна арматура – з умов зварювання.



Розміри перекриттів та покриття збільшити на 0,5 м в кожному сторону від граничних осей схем плану.

Розміри фундаментної плити збільшити на 1,0 м в кожному сторону від граничних осей схем плану.

Інші параметри для розрахунку призначити в обґрунтованих межах.

### ***Завантаження***

1. - власна вага залізобетонних конструкцій будівлі.
2. - вага покриття.
3. - вага зовнішнього стінового огороження.
4. - вага підлоги.
5. - короточасне навантаження в підвальних приміщеннях.
6. - короточасне навантаження на перекриття 1-го поверху.
7. - короточасне навантаження на перекриття 2...9 поверхів.
8. - короточасне снігове навантаження.
9. - короточасне вітрове навантаження.
10. Навантаження від тиску ґрунту.

### ***Снігове та вітрове навантаження***

Сніговий район – 4.

Вітровий район/тип місцевості - 2 / III.

Період експлуатації, років – 90.

### ***Навантаження***

Покриття – рубероїдна покрівля.

Стінове огороження - тришарова стінова панель.

Поли – керамічна плитка на цементному розчині.

Короточасне навантаження в підвальних приміщеннях -  $0,80 \text{ т/м}^2$ ,  $\gamma_{fm}=1.2$ ,  
доля тривалості - 0.8.

Короточасне навантаження на перекриття 1-го поверху -  $0,50 \text{ т/м}^2$ ,  $\gamma_{fm}=1.2$ ,  
доля тривалості - 0.40.

Короточасне навантаження на перекриття 2...9 поверхів -  $0,40 \text{ т/м}^2$ ,  $\gamma_{fm}=1.2$ ,  
доля тривалості - 0.35.

## Литература

1. Городецкий А.С., Евзеров И.Д. Компьютерные модели конструкций. – М: Изд-во АСВ, 2009. – 360 с.
2. Лантух-Лященко А.И. ЛИРА. Программный комплекс для расчета и проектирования конструкций. – Учебное пособие. К. – М.: 2001. – 312 с.
3. САПФИР 2017. Учебное пособие. Бойченко В.В., Медведенко Д.В., Палиенко О.И., Шут А.А. Под ред. Академика РААСН, докт. техн. наук, проф. А.С. Городецкого.– К.: Издательство , 2017.– 130 с.
4. Барабаш М.С., Бойченко В.В., Палиенко О.И. Информационные технологии интеграции на основе программного комплекса САПФИР.: Монография. –К.: Изд-во «Сталь», 2012.-485 с.
5. Revit Structure 2011 Руководство пользователя Апрель 2010 г.
6. Ланцов А.Л Autodesк Revit 2015 Компьютерное проектирование зданий - 2014
7. Голдберг Э. Пер: Талапов В. «Современный самоучитель работы в AutoCAD Revit Architecture» » - ДМК Пресс, 2012. - 472с.
8. Вандезанд Д, Рид Ф, Кригел Э. Пер: Талапов В. «Autodesk: Revit Architecture 2013-2014. Официальный учебный курс» - ДМК Пресс, 2013. - 328с.
9. Карпиловский В.С. SCAD Office. Реализация СНиП в проектирующих программах / В.С.Карпиловский, Э.З.Криксунов, М.А.Микитаренко, А.В.Перельмутер, М.А.Перельмутер, В.Г.Федоровский.— К.: ВПП «Компас», 2001.— 215 с.
10. /«SCAD OFFICE. Вычислительный комплекс SCAD» / Карпиловский В.С., Криксунов Э.С., Маляренко А.А., Перельмутер А.В., Перельмутер М.А. – М.: Издательство СКАД СОФТ, 2007. – 609 с., ил.
11. «SCAD OFFICE. Реализация СНиП в проектирующих программах» / Карпиловский В.С. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2004. – 288 с., ил.
12. «Нагрузки и воздействия на здания и сооружения» / Гордеев В.Н., Лантух-Лященко А.И., Пашинский В.А., Перельмутер А.В., Пичугин С.Ф. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007. – 482 с., ил.
13. «Проектно-вычислительный комплекс SCAD в учебном процессе» / Семенов А. А., Габитов А. И. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2005. – 152 с., ил.
14. Учебное пособие. SCAD Office. Шаг за шагом / Кардаенко А. П. – Санкт-Петербург, проектно-строительная компания «КАПроект», 87 стр.
15. Стрелец-Стрелецкий Е.Б., Гензерский И.Д., Лазнюк М.В., Марченко Д.В., Титок В.П. Лира 9.2. Руководство пользователя. Основы: Учебное пособие/ Под ред. Академика РААС А.С. Городецкого. – Киев: Изд-во «Факт», 2005. – 146 с.
16. Барабаш М.С., Гензерский Ю.В., Марченко Д.В., Титок В.П. Лира 9.2. Примеры расчета и проектирования: Учебное пособие.– Киев: Изд-во «Факт», 2005. – 106 с.
17. Гензерский Ю.В., Куценко А.М., Марченко Д.В., Слободян Я.О., Титок В.П. Лира 9.2. Примеры расчета и проектирования: Учебное пособие. – Киев: Изд-во НИИАСС, 2006. – 106 с.
18. Верюжский Ю.В., Колчунов В.И., Барабаш М.С., Гензерский Ю.В. Компьютерные технологии проектирования железобетонных конструкций. Курсовое проектирование. – Киев: Книжное изд-во авиационного института, 2006.
19. Городецкий А.С., Батрак, Городецкий Д.А., Лазнюк М.В., Юсипенко С.В. Расчет и проектирование конструкций высотных зданий из монолитного железобетона (проблемы, опыт, возможные решения и рекомендации, компьютерные модели, информационные технологии). – Киев: Изд-во «Факт», 2004. – 106 с.
20. Программный комплекс «ЛИРА-Windows». Руководство пользователя / НИИАСС. – Книга 1, 2, 3 – Киев: Изд. НИИАСС, 2002.
21. Городецкий А.С., Евзеров И.Д. Компьютерные модели конструкций - Киев: Факт, 2005
22. Справочная система ПК ЛИРА 10.8.